Investimentos

António M. R. G. Barbosa

ISCTE Business School
Instituto Universitário de Lisboa

Dia 14: 09/Mar/12

Sumário

Outline

Risco de crédito

- O risco de crédito consiste no risco de não pagamento (por parte do emitente da obrigação) dos cash-flows prometidos por uma obrigação na sua totalidade
- Obviamente, quanto maior for o risco de incumprimento, maior deverá ser a remuneração exigida pela obrigação
- O risco de crédito é avaliado por empresas especializadas como a Standard & Poors, Moodys, Fitch entre outras, que atribuem um rating (classificação) à emissão obrigacionista

Ratings (1/4)

S&P	Moodys	Capacidade de cumprimento
AAA	Aaa	Extremamente forte
AA+/AA/AA-	Aa1/Aa2/Aa3	Muito forte
A+/A/A-	A1/A2/A3	Forte, mas algo susceptível a situações económicas adversas
BBB+/BBB/BBB-	Baa1/Baa2/Baa3	Adequada, mas mais susceptível a adversidades
BB+/BB/BB-	Ba1/Ba2/Ba3	Pouco vulneravel a curto prazo, mas bastante susceptível a adversidades
B+/B/B-	B1/B2/B3	Mais susceptível a adversidades, mas ainda capaz de cumprir
CCC+/CCC/CCC-	Caa1/Caa2/Caa3	Actualmente vulnerável e dependente de condições económicas favoráveis
CC	Ca	Actualmente altalmente vulnerável
C	C	Actualmente altamente vulnerável, situação de pré-ruptura
D		Incumprimento

- AAA a BBB-, investimento, abaixo de BB+, especulação (junk, ou lixo)

Ratings (2/4)

- Note-se que o mesmo emitente pode ter emissões obrigacionistas com diferentes ratings
- Eventuais diferenças podem-se dever a:
  - diferentes maturidades: dívida de curto prazo tem regra geral menos risco de crédito
  - garantias (collateral): quanto mais valiosas as garantias, menor o risco de crédito, pois em caso de incumprimento o obrigacionistas pode accionar as garantias
  - prioridade de reembolso em caso de falência (seniority): obrigações subordinadas só reembolsam após o reembolso completo de obrigações sénior
    - ajuda da UE e FMI a Portugal, e também a dívida comprada pelo BCE, tem prioridade sobre a dívida detida pelos restantes investidores
    - quanto maior o envolvimento destes credores sénior, mais arriscada a dívida pública Portuguesa fica para os restantes investidores

Ratings (3/4)

- Outros factores, que influenciam o rating de todas as obrigações do emitente são:
  - solidez financeira da empresa, avaliada através dos seguintes rácios:
    - rácios de cobertura (resultados sobre juros ou serviço da dívida)
    - rácio de alavancagem (dívida sobre capital próprio)
    - rácios de rentabilidade (rentabilidade dos capitais próprios ou dos activos)
  - restrições que beneficiem os obrigacionistas (covenants):
    - restrições na venda de activos
    - restrições no investimento dos fundos obtidos com o empréstimo obrigacionista
    - restrições ao pagamento de dividendos

Ratings (4/4)

Table 14.3
Financial Ratios by Rating Class

U.S. Industrial Long-Term Debt, Three-Year (1997 to 1999) Medians	AAA	AA	A	BBB	BB	B
EBIT interest coverage ratio	17.5	10.8	6.8	3.9	2.3	1.0
EBITDA interest coverage ratio	21.8	14.6	9.6	6.1	3.8	2.0
Funds flow/total debt (%)	105.8	55.8	46.1	30.5	19.2	9.4
Free operating cash flow/total debt (%)	55.4	24.6	15.6	6.6	1.9	(4.6)
Return on capital (%)	28.2	22.9	19.9	14.0	11.7	7.2
Operating income/sales (%)	29.2	21.3	18.3	15.3	15.4	11.2
Long-term debt/capital (incl. STD) (%)	15.2	26.4	32.5	41.0	55.8	70.7
Total debt/capital (incl. STD) (%)	26.9	35.6	40.1	47.4	61.3	74.6

EBIT—Earnings before interest and taxes.
EBITDA—Earnings before interest, taxes, depreciation, and amortization.
STD—Short-term debt.
Source: www.standardandpoors.com/ResourceCenter/CorporateFinance, December 2000.

Credit Spreads (1/3)

- O credit spread é a remuneração extra em relação às taxas spot sem risco (dívida pública de país com baixo risco de incumprimento) adequada para o rating da obrigação
- As mesmas empresas de rating calculam matrizes de credit spreads, com spreads para cada rating e várias maturidades
- Estes credit spreads são obtidos por diferença entre as yield curves para obrigações com um determinado rating e a yield curve sem risco

Credit Spreads (2/3)

Menu Corp **YCRV** Corp **YCRV**
Cancel: Screen not saved

Benchmark Spread Table **Table**

Templates | Edit | Views | User Template #1 | User Template #1

Currency [ ] Frequency Conventional Market Conventional Spreads Show | entional Spreads Show

Term	EUR Composite AAA BFV Curve 02/26/10 vs. EUR German Sovereign Curve 02/26/10	EUR Composite (AA) BFV Curve 02/26/10 vs. EUR German Sovereign Curve 02/26/10	EUR Composite (A) BFV Curve 02/26/10 vs. EUR German Sovereign Curve 02/26/10	EUR Composite (BBB) BFV Curve 02/26/10 vs. EUR German Sovereign Curve 02/26/10
3 Months	0.7538	0.9378	1.0628	1.4338
6 Months	0.7571	0.9551	1.0701	1.4401
1 Year	0.6640	0.9538	1.1708	1.5396
2 Years	0.7787	1.0519	1.2369	1.6531
3 Years	0.8696	1.0270	1.2870	1.7047
4 Years	0.9063	1.0607	1.2477	1.7299
5 Years	0.8490	1.0275	1.2595	1.7000
7 Years	0.8598	1.0464	1.2894	1.9002
8 Years	0.8090	1.0022	1.2632	1.9363
9 Years	0.7873	1.0387	1.2867	1.9059
10 Years	0.8129	1.1089	1.4519	1.9984
15 Years	0.7492	1.0707	1.2637	2.5285
20 Years	0.8294	0.9073	1.0813	2.7833

9 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
Copyright 2010 Bloomberg Finance L.P.

- Credit spreads para obrigações de empresas da zona Euro em relação às obrigações do tesouro Alemão

Credit Spreads (3/3)

- No entanto, o mais comum é dar-se o spread que se utiliza para descontar todos os cash-flows de uma obrigação com uma determinada maturidade

	1 ano	2 anos	3 anos	5 anos
AAA	66	78	87	85
AA	95	105	103	103
A	117	124	129	126
BBB	154	165	170	170

- Neste exemplo de uma matriz de credit spreads da S&P, para uma obrigação com rating AA e maturidade de 2 anos utilizar-se-ia um credit spread de 105 pontos bases ou 1,05% para descontar todos os cash-flows

Avaliação de obrigação: exemplo

Exemplo

Considere a seguinte obrigação emitida por uma empresa da zona Euro com rating AA: cupão anual 4%, próximo cupão dentro de 1 ano e maturidade dentro de 2 anos. As taxas de juro spot a 1 ano e 2 anos (taxas efectivas anuais) com base na obrigações do tesouro Alemão são de: 0,5736% e 1,1138%.

- O valor de equilíbrio da obrigação é então de

$$B_0 = \frac{4}{(1 + 0,5736\% + 1,05\%)^1} + \frac{104}{(1 + 1,1138\% + 1,05\%)^2}$$
$$= 103,5774$$

Outline

Caracterização

- Uma obrigação a taxa variável paga um cupão indexado a uma taxa de juro de referência ou indexante (ex. EURIBOR ou LIBOR), mais um spread
- A única fonte de incerteza está nas realizações futuras do indexante, pois a fórmula de cálculo dos juros é conhecida
- O valor do próximo cupão é sempre determinado antes do mesmo se começar a vencer:
  - normalmente tem-se como referência o valor do indexante um determinado número de dias úteis antes do começo do respectivo período de contagem de juros
  - mas também pode ter como referência uma média dos valores do indexante ao longo de um intervalo de tempo pré-determinado

Fórmula de avaliação

- A fórmula de avaliação geral também se aplica para obrigações a taxa variável
- A única diferença é que descontamos não os cash-flows, pois não os conhecemos, mas o seu valor esperado

$$B_0 = \sum_{j=1}^{n} \mathbb{E}\left[\frac{CF_{t_j}}{\left[1 + r\left(0; t_j\right)\right]^{t_j}}\right]$$

- Felizmente existe uma forma mais fácil de calcular o valor de uma obrigação a taxa variável, sem ter que calcular o valor esperado dos cash-flow futuros

Dois cash-flows e spread ajustado ao nível de risco (1/4)

- Para começarmos, vamos considerar a seguinte situação:
  - a obrigação tem cupões semestrais e apenas paga mais 2 cash-flows até à maturidade, dentro de 0,25 e 0,75 anos
  - o indexante para o período entre $(t_i; t_j)$ é $E(t_i; t_j)$
  - a taxa de cupão (nominal anual) para o período entre $(t_{j-1}; t_j)$ é

$$c(t_{j-1}; t_j) = \underbrace{E(t_{j-1}; t_j)}_{indexante} + \underbrace{s_c}_{spread\, cupão}$$

  - a taxa de desconto (nominal anual) para o período entre $(t_i; t_j)$ é

$$r(t_i; t_j) = \underbrace{E(t_i; t_j)}_{indexante} + \underbrace{s_r}_{spread\, desconto}$$

Dois cash-flows e spread ajustado ao nível de risco (2/4)

- Nota:
  - como vamos ver em seguida, a utilização de taxas de desconto nominais em vez de efectivas é de toda a conveniência
  - o mesmo se aplica à utilização do indexante + spread como taxa de desconto
  - a ideia é mesmo ter o indexante + spread no numerador e no denominador da fórmula de cálculo da obrigação
  - por agora o spread oferecido assume-se igual ao spread de equilíbrio para o nível de risco da obrigação

$$s_c = s_r = s$$

Dois cash-flows e spread ajustado ao nível de risco (3/4)

- O valor de equilíbrio da obrigação é então dado por

$$B_0 = \frac{100\frac{1}{2}\left[E\left(-0,25;0,25\right)+s\right]}{1+0,25\times\left[E\left(0;0,25\right)+s\right]} + \frac{100\left\{1+\frac{1}{2}\left[\tilde{E}\left(0,25;0.75\right)+s\right]\right\}}{1+0,75\times\left[E\left(0;1\right)+s\right]}$$

- Atente-se à forma diferente de descontar os cash-flows, derivado da utilização de taxas nominais anuais
- O valor da obrigação hoje depende do valor ainda desconhecido de $\tilde{E}\left(0,25;0,75\right)$ ($E\left(-0,25;0,25\right)$, $E\left(0;0,25\right)$ e $E\left(0;0,75\right)$ são conhecidos)
- No entanto, qualquer que seja o valor do indexante $\tilde{E}\left(0,25;0,75\right)$, o valor da obrigação dentro de 3 meses é

$$B_{0,25} = \frac{100\left\{1+\frac{1}{2}\left[E\left(0,25;0,75\right)+s\right]\right\}}{1+\frac{1}{2}\left[E\left(0,25;0,75\right)+s\right]} = 100$$

Dois cash-flows e spread ajustado ao nível de risco (4/4)

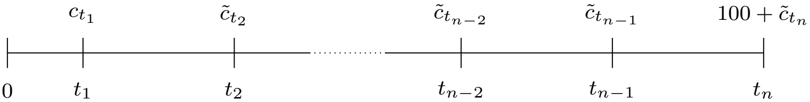
- Se a obrigação dentro de 3 meses, imediatamente após o pagamento do próximo cupão, vale 100 seja em que circunstâncias for, vendê-la por 100 ou mantê-la em carteira é equivalente
- Assim sendo, podemos substituir
  - o cash-flow incerto de $100\left\{1+\frac{1}{2}\left[\tilde{E}\left(0,25;0.75\right)+s\right]\right\}$ dentro de 9 meses
  - por um cash-flow certo de 100 dentro de 3 meses
- O valor de equilíbrio da obrigação é então de

$$
\begin{aligned}
B_0 &= \frac{100\frac{1}{2}\left[E\left(-0,25;0,25\right)+s\right]}{1+0,25\times\left[E\left(0;0,25\right)+s\right]}+\frac{100}{1+0,25\times\left[E\left(0;0,25\right)+s\right]}\\
&= \frac{100\left\{1+\frac{1}{2}\left[E\left(-0,25;0,25\right)+s\right]\right\}}{1+0,25\times\left[E\left(0;0,25\right)+s\right]}
\end{aligned}
$$

n cash-flows e spread ajustado ao nível de risco (1/2)

- O mesmo raciocínio pode ser expandido para n cash-flows
- Designemos o cash-flow correspondente ao cupão a receber na data t_j (correspondendo ao semestre j) por $\tilde{c}_{t_j} = 100\frac{1}{2}\left[E\left(t_{j-1};t_j\right)+s\right]$
    - o til significa que o cupão ainda não é conhecido

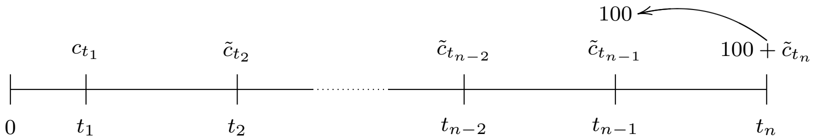
Este é o ponto de partida. Temos CFs ainda desconhecidos!



n cash-flows e spread ajustado ao nível de risco (1/2)

- O mesmo raciocínio pode ser expandido para n cash-flows
- Designemos o cash-flow correspondente ao cupão a receber na data t_j (correspondendo ao semestre j) por $\tilde{c}_{t_j} = 100\frac{1}{2}\left[E\left(t_{j-1};t_j\right)+s\right]$
    - o til significa que o cupão ainda não é conhecido

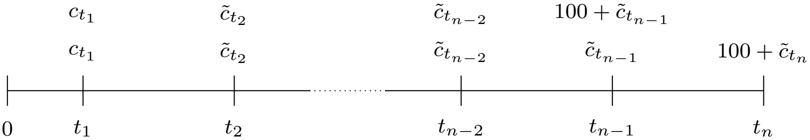
O valor do último cash-flow na data anterior é 100.



n cash-flows e spread ajustado ao nível de risco (1/2)

- O mesmo raciocínio pode ser expandido para n cash-flows
- Designemos o cash-flow correspondente ao cupão a receber na data t_j (correspondendo ao semestre j) por $\tilde{c}_{t_j} = 100\frac{1}{2}\left[E\left(t_{j-1};t_j\right)+s\right]$
  - o til significa que o cupão ainda não é conhecido

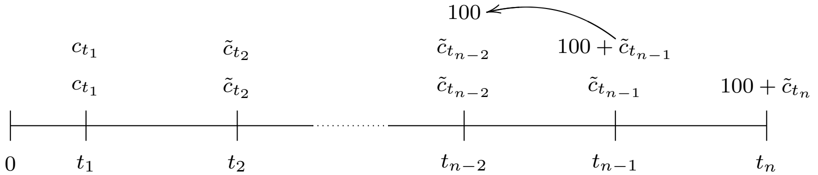
Portanto, esta série de cash-flows é equivalente à primeira.



n cash-flows e spread ajustado ao nível de risco (1/2)

- O mesmo raciocínio pode ser expandido para n cash-flows
- Designemos o cash-flow correspondente ao cupão a receber na data t_j (correspondendo ao semestre j) por $\tilde{c}_{t_j} = 100\frac{1}{2}\left[E\left(t_{j-1};t_j\right)+s\right]$
  - o til significa que o cupão ainda não é conhecido

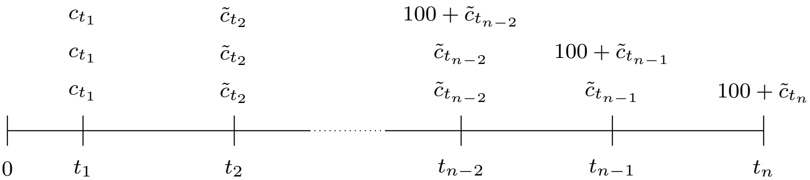
Mais uma vez, o valor do último cash-flow na data anterior é 100.



n cash-flows e spread ajustado ao nível de risco (1/2)

- O mesmo raciocínio pode ser expandido para n cash-flows
- Designemos o cash-flow correspondente ao cupão a receber na data t_j (correspondendo ao semestre j) por $\tilde{c}_{t_j} = 100\frac{1}{2}\left[E\left(t_{j-1};t_j\right)+s\right]$
  - o til significa que o cupão ainda não é conhecido

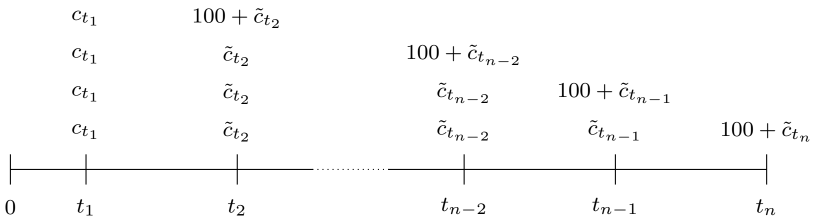
Portanto, esta série de cash-flows é equivalente às outras duas.



n cash-flows e spread ajustado ao nível de risco (1/2)

- O mesmo raciocínio pode ser expandido para n cash-flows
- Designemos o cash-flow correspondente ao cupão a receber na data t_j (correspondendo ao semestre j) por $\tilde{c}_{t_j} = 100\frac{1}{2}\left[E\left(t_{j-1};t_j\right)+s\right]$
  - o til significa que o cupão ainda não é conhecido

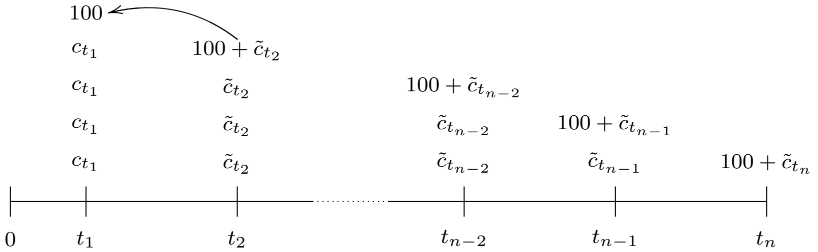
E esta também!



n cash-flows e spread ajustado ao nível de risco (1/2)

- O mesmo raciocínio pode ser expandido para n cash-flows
- Designemos o cash-flow correspondente ao cupão a receber na data t_j (correspondendo ao semestre j) por $\tilde{c}_{t_j} = 100\frac{1}{2}\left[E\left(t_{j-1};t_j\right)+s\right]$
  - o til significa que o cupão ainda não é conhecido

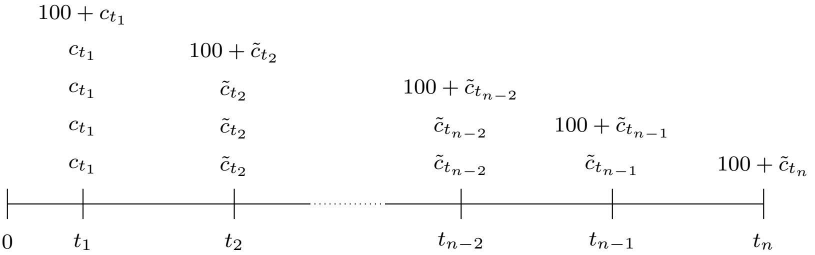
Mais do mesmo...



n cash-flows e spread ajustado ao nível de risco (1/2)

- O mesmo raciocínio pode ser expandido para n cash-flows
- Designemos o cash-flow correspondente ao cupão a receber na data t_j (correspondendo ao semestre j) por $\tilde{c}_{t_j} = 100\frac{1}{2}\left[E\left(t_{j-1};t_j\right)+s\right]$
  - o til significa que o cupão ainda não é conhecido

Este CF (equivalente a todas as outras séries) já é conhecido. Basta actualizar.



n cash-flows e spread ajustado ao nível de risco (2/2)

- Portanto, temos que:
  - o valor de uma obrigação de taxa variável com **spread ajustado ao nível de risco** $(s_c = s_r)$ no início de um período de cupão é **sempre** igual a 100
  - o valor da obrigação de taxa variável com **spread ajustado ao nível de risco** é igual a uma obrigação com:
    - cupão fixo igual ao próximo cupão variável conhecido
    - maturidade na data do próximo cupão

Spread não ajustado ao nível de risco (1/4)

- Continuando o exemplo da obrigação semestral com cash-flows nas datas 0,25 e 0,75, suponhamos agora que $s_c \neq s_r$
- Neste caso

$$B_0 = \frac{100\frac{1}{2}\left[E\left(-0,25;0,25\right)+s_c\right]}{1+0,25\times\left[E\left(0;0,25\right)+s_r\right]} + \frac{100\left\{1+\frac{1}{2}\left[\tilde{E}\left(0,25;0,75\right)+s_c\right]\right\}}{1+0,75\times\left[E\left(0;0,75\right)+s_r\right]}$$

$$= \underbrace{\frac{100\frac{1}{2}\left[E\left(-0,25;0,25\right)+s_r\right]}{1+0,25\times\left[E\left(0;0,25\right)+s_r\right]} + \frac{100\left\{1+\frac{1}{2}\left[\tilde{E}\left(0,25;0,75\right)+s_r\right]\right\}}{1+0,75\times\left[E\left(0;0,75\right)+s_r\right]}}_{Valor\ equilíbrio\ obrigação\ com\ s_c=s_r}$$

$$+ \underbrace{\frac{100\frac{1}{2}\left(s_c-s_r\right)}{1+0,25\times\left[E\left(0;0,25\right)+s_r\right]} + \frac{100\frac{1}{2}\left(s_c-s_r\right)}{1+0,75\times\left[E\left(0;0,75\right)+s_r\right]}}_{Valor\ actual\ diferença\ entre\ spreads}$$

Spread não ajustado ao nível de risco (2/4)

- Temos então que o valor da obrigação a taxa variável é

$$B_0 = \underbrace{\frac{100\left\{1+\frac{1}{2}\left[E\left(-0,25;0,25\right)+s_r\right]\right\}}{1+0,25\times\left[E\left(0;0,25\right)+s_r\right]}}_{o\ mesmo\ que\ tínhamos\ obtido\ quando\ s_c=s_r}$$

$$+\frac{100\frac{1}{2}\left(s_c-s_r\right)}{1+0,25\times\left[E\left(0;0,25\right)+s_r\right]}+\frac{100\frac{1}{2}\left(s_c-s_r\right)}{1+0,75\times\left[E\left(0;0,75\right)+s_r\right]}$$

Spread não ajustado ao nível de risco (3/4)

- Designemos o cash-flow correspondente ao cupão a receber na data t_j por

$$\tilde{c}_{t_j} = \underbrace{100\frac{1}{2}E\left(t_{j-1};t_j\right)}_{\tilde{\mathcal{E}}_{t_{j-1}}} + \underbrace{100\frac{1}{2}s_c}_{\mathcal{S}_c}$$

onde $\tilde{\mathcal{E}}_{t_{j-1}}$ é o valor do indexante à data t_{j-1}

Este é o ponto de partida. E é equivalente a...

	$\mathcal{E}_{t_0} + \mathcal{S}_c$	$\tilde{\mathcal{E}}_{t_1} + \mathcal{S}_c$		$\tilde{\mathcal{E}}_{t_{n-3}} + \mathcal{S}_c$	$\tilde{\mathcal{E}}_{t_{n-2}} + \mathcal{S}_c$	$100 + \tilde{\mathcal{E}}_{t_{n-1}} + \mathcal{S}_c$
0	t_1	t_2	...	t_{n-2}	t_{n-1}	t_n

Spread não ajustado ao nível de risco (3/4)

- Designemos o cash-flow correspondente ao cupão a receber na data t_j por

$$\tilde{c}_{t_j} = \underbrace{100\frac{1}{2}E\left(t_{j-1};t_j\right)}_{\tilde{\mathcal{E}}_{t_{j-1}}} + \underbrace{100\frac{1}{2}s_c}_{\mathcal{S}_c}$$

onde $\tilde{\mathcal{E}}_{t_{j-1}}$ é o valor do indexante à data t_{j-1}

... estas 2 séries de CFs, que são equivalentes a...

$$\begin{array}{cccccccc}
 & \mathcal{E}_{t_0} + \mathcal{S}_r & \tilde{\mathcal{E}}_{t_1} + \mathcal{S}_r & & \tilde{\mathcal{E}}_{t_{n-3}} + \mathcal{S}_r & \tilde{\mathcal{E}}_{t_{n-2}} + \mathcal{S}_r & 100 + \tilde{\mathcal{E}}_{t_{n-1}} + \mathcal{S}_r \\
 & + & + & & + & + & + \\
 & \mathcal{S}_c - \mathcal{S}_r & \mathcal{S}_c - \mathcal{S}_r & & \mathcal{S}_c - \mathcal{S}_r & \mathcal{S}_c - \mathcal{S}_r & \mathcal{S}_c - \mathcal{S}_r \\
0 & t_1 & t_2 & \cdots & t_{n-2} & t_{n-1} & t_n
\end{array}$$

Spread não ajustado ao nível de risco (3/4)

- Designemos o cash-flow correspondente ao cupão a receber na data t_j por

$$\tilde{c}_{t_j} = \underbrace{100\frac{1}{2}E\left(t_{j-1};t_j\right)}_{\tilde{\mathcal{E}}_{t_{j-1}}} + \underbrace{100\frac{1}{2}s_c}_{\mathcal{S}_c}$$

onde $\tilde{\mathcal{E}}_{t_{j-1}}$ é o valor do indexante à data t_{j-1}

... que são equivalentes a...

0	t_1	t_2	...	t_{n-2}	t_{n-1}	t_n
	$\mathcal{E}_{t_0} + \mathcal{S}_r$	$\tilde{\mathcal{E}}_{t_1} + \mathcal{S}_r$		$\tilde{\mathcal{E}}_{t_{n-3}} + \mathcal{S}_r$	$100 + \tilde{\mathcal{E}}_{t_{n-2}} + \mathcal{S}_r$	
	$+$	$+$		$+$	$+$	
	$\mathcal{S}_c - \mathcal{S}_r$	$\mathcal{S}_c - \mathcal{S}_r$		$\mathcal{S}_c - \mathcal{S}_r$	$\mathcal{S}_c - \mathcal{S}_r$	$\mathcal{S}_c - \mathcal{S}_r$

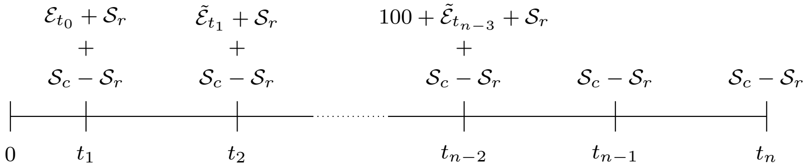
Spread não ajustado ao nível de risco (3/4)

- Designemos o cash-flow correspondente ao cupão a receber na data t_j por

$$\tilde{c}_{t_j} = \underbrace{100\frac{1}{2}E\left(t_{j-1};t_j\right)}_{\tilde{\mathcal{E}}_{t_{j-1}}} + \underbrace{100\frac{1}{2}s_c}_{\mathcal{S}_c}$$

onde $\tilde{\mathcal{E}}_{t_{j-1}}$ é o valor do indexante à data t_{j-1}

... que são equivalentes a...



Spread não ajustado ao nível de risco (3/4)

- Designemos o cash-flow correspondente ao cupão a receber na data t_j por

$$\tilde{c}_{t_j} = \underbrace{100\frac{1}{2}E\left(t_{j-1};t_j\right)}_{\tilde{\mathcal{E}}_{t_{j-1}}} + \underbrace{100\frac{1}{2}s_c}_{\mathcal{S}_c}$$

onde $\tilde{\mathcal{E}}_{t_{j-1}}$ é o valor do indexante à data t_{j-1}

... que são equivalentes a...

0	t_1	t_2	...	t_{n-2}	t_{n-1}	t_n
	$\mathcal{E}_{t_0} + \mathcal{S}_r$ + $\mathcal{S}_c - \mathcal{S}_r$	$100 + \tilde{\mathcal{E}}_{t_1} + \mathcal{S}_r$ + $\mathcal{S}_c - \mathcal{S}_r$		$\mathcal{S}_c - \mathcal{S}_r$	$\mathcal{S}_c - \mathcal{S}_r$	$\mathcal{S}_c - \mathcal{S}_r$

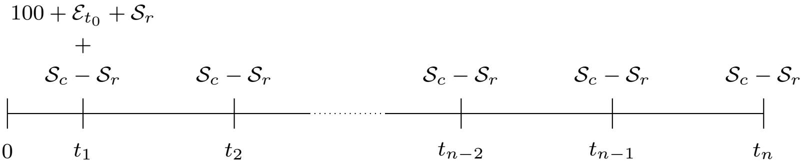
Spread não ajustado ao nível de risco (3/4)

- Designemos o cash-flow correspondente ao cupão a receber na data t_j por

$$\tilde{c}_{t_j} = \underbrace{100\frac{1}{2}E\left(t_{j-1};t_j\right)}_{\tilde{\mathcal{E}}_{t_{j-1}}} + \underbrace{100\frac{1}{2}s_c}_{\mathcal{S}_c}$$

onde $\tilde{\mathcal{E}}_{t_{j-1}}$ é o valor do indexante à data t_{j-1}

... que são equivalentes a esta série de CFs cujo valor conhecemos hoje.



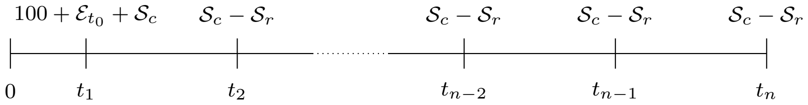
Spread não ajustado ao nível de risco (3/4)

- Designemos o cash-flow correspondente ao cupão a receber na data t_j por

$$\tilde{c}_{t_j} = \underbrace{100\frac{1}{2}E\left(t_{j-1};t_j\right)}_{\tilde{\mathcal{E}}_{t_{j-1}}} + \underbrace{100\frac{1}{2}s_c}_{\mathcal{S}_c}$$

onde $\tilde{\mathcal{E}}_{t_{j-1}}$ é o valor do indexante à data t_{j-1}

Em alternativa, podemos utilizar esta série de CFs.



Spread não ajustado ao nível de risco (4/4)

- Portanto, o preço da obrigação de taxa variável com spread **não** ajustado ao nível de risco é igual à soma:
  - do preço de uma obrigação com:
    - cupão fixo igual ao próximo cupão variável conhecido
    - maturidade na data do próximo cupão
  - do valor actual da diferença entre o spread oferecido e o spread ajustado ao nível de risco da obrigação

Exemplo (1/3)

Exemplo

Avalie a seguinte obrigação de taxa variável: cupões trimestrais iguais à Euribor3M+0.5%; próximo cupão de 1,25% pago dentro de 2 meses; maturidade dentro de 1 ano e 2 meses; reembolso bullet ao par; rating A. O spread para obrigações de rating A é de 1,1% sobre as taxas do MMI. As Euribor a 2M, 5M, 8M, 11M sao 0,7%, 0,8%, 0,9% e 1%, respectivamente. A taxa de swap a 1 ano e 2 meses é de 1,2%.

- Temos que $s_c = 0,5\%$ e $s_r = 1,1\%$
- O valor da obrigação é

$$
\begin{aligned}
B_0 =& \frac{100\left\{1+\frac{1}{4}1,25\%\right\}}{1+\frac{2}{12}\left(0,7\%+1,1\%\right)} + \frac{100\frac{1}{4}\left(0,5\%-1,1\%\right)}{1+\frac{5}{12}\left(0,8\%+1,1\%\right)} + \frac{100\frac{1}{4}\left(0,5\%-1,1\%\right)}{1+\frac{8}{12}\left(0,9\%+1,1\%\right)} \\
&+ \frac{100\frac{1}{4}\left(0,5\%-1,1\%\right)}{1+\frac{11}{12}\left(1\%+1,1\%\right)} + \frac{100\frac{1}{4}\left(0,5\%-1,1\%\right)}{\left(1+1,2\%+1,1\%\right)^{\frac{14}{12}}} \\
=& 100,0125 - 0,5901 = 99,4224
\end{aligned}
$$

Exemplo (2/3)

- Note-se que não se considerou o diferencial de spreads na data do próximo cupão (daqui a $\frac{2}{12}$ anos), porque utilizámos o valor do próximo cupão, ou seja,

$$E\left(-\frac{1}{12};\frac{2}{12}\right)+s_c=\left(E\left(-\frac{1}{12};\frac{2}{12}\right)+s_r\right)+(s_c-s_r)$$

- Uma forma alternativa de resolver a questão é:
    - determinar $E\left(-\frac{1}{12};\frac{2}{12}\right)$

$$E\left(-\frac{1}{12};\frac{2}{12}\right)+0,5\%=1,25\%\Leftrightarrow E\left(-\frac{1}{12};\frac{2}{12}\right)=0,75\%$$

    - somar-lhe o spread da taxa de desconto
    - e considerar o diferencial de spreads na data $\frac{2}{12}$

Exemplo (3/3)

$$B_0 = \underbrace{\frac{100\left\{1+\frac{1}{4}(0,75\%+1,1\%)\right\}}{1+\frac{2}{12}(0,7\%+1,1\%)} + \frac{100\frac{1}{4}(0,5\%-1,1\%)}{1+\frac{2}{12}(0,7\%+1,1\%)}}_{\frac{100\left\{1+\frac{1}{4}1,25\%\right\}}{1+\frac{2}{12}(0,7\%+1,1\%)}}$$

$$+\frac{100\frac{1}{4}(0,5\%-1,1\%)}{1+\frac{5}{12}(0,8\%+1,1\%)} + \frac{100\frac{1}{4}(0,5\%-1,1\%)}{1+\frac{8}{12}(0,9\%+1,1\%)}$$

$$+\frac{100\frac{1}{4}(0,5\%-1,1\%)}{1+\frac{11}{12}(1\%+1,1\%)} + \frac{100\frac{1}{4}(0,5\%-1,1\%)}{(1+1,2\%+1,1\%)^{\frac{14}{12}}}$$

$$=100,0125-0,5901=99,4224$$

- Obviamente que as duas alternativas são equivalentes, embora a segunda implique mais trabalho